

# **Equação do Primeiro Grau em Livros Didáticos: um Estudo das Praxeologias Matemáticas**

Edelweis Jose Tavares Barbosa<sup>1</sup>

Abigail Fregni Lins<sup>2</sup>

## **RESUMO**

Esta pesquisa de mestrado analisou a introdução do conceito de equação do primeiro grau em Livros Didáticos brasileiros do Ensino Fundamental aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Neste sentido, a Teoria Antropológica do Didático (TAD), proposta por Yves Chevallard, e seus colaboradores norteia teoricamente nossa pesquisa. No presente artigo discutimos tal referencial, bem como apresentaremos o delineamento metodológico proposto para a análise dos dados. Foram analisadas duas coleções de Livros Didáticos do 7º ano do Ensino Fundamental aprovados nas avaliações de 1999, 2002, 2005, 2008 e 2011. Os resultados indicam que as *organizações* existentes nesses livros nem sempre são feitas de forma a esclarecer as diferenças existentes entre os *subtipos de tarefas* trabalhadas, bem como as potencialidades das *técnicas* organizadas ou sistematizadas. Além destes, ao longo dessas avaliações do PNLD as coleções não alteram as *praxeologias matemáticas*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Análise de Livro Didático de Matemática, Equação do Primeiro Grau, PNLD, TAD

## **INTRODUÇÃO**

No ambiente escolar existe a idéia de que a Aritmética trata de números e a Álgebra de letras. Tenta-se também estabelecer limites entre conteúdos, sendo que no currículo da escola a Aritmética é trabalhada desde a educação infantil até o 6º ano do Ensino Fundamental e os conteúdos tradicionais da Álgebra, tais como equações, cálculo com letras, expressões algébricas, são abordados a partir do 7º ano do Ensino Fundamental, além de considerar que os conteúdos aritméticos são conhecimentos prévios para a introdução da Álgebra. Segundo Oliveira (2002), é importante destacar o não consenso sobre o significado de Álgebra entre os estudiosos e evidenciar o freqüente conceito encontrado sobre Álgebra entendida como cálculo literal ou generalização da Aritmética.

Em nossa experiência em sala de aula um dos aspectos que caracteriza o início do estudo da introdução formal da Álgebra é o estudo das equações e, conseqüentemente, a utilização de letras para representar valores desconhecidos. Quando as letras representam valores desconhecidos, elas são usualmente denominadas de incógnitas. Entretanto, no decorrer das séries subseqüentes, as letras têm outros atributos. Assim, analisamos duas coleções de livros didáticos brasileiros do Ensino Fundamental, aprovados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Para isso, tomamos como referencial a Teoria

<sup>1</sup>Mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. edelweisb@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Orientadora. PhD em Educação Matemática e Docente do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática - UEPB.  
[bibilins2000@yahoo.co.uk](mailto:bibilins2000@yahoo.co.uk)

Antropológica do Didático de Yves Chevallard, a qual parece responder com mais eficácia nossa questão de pesquisa.

Sendo assim, apresentamos o artigo em duas seções. A primeira com relação à fundamentação teórica, modelização a priori e seleção e caracterização das obras analisadas. A segunda seção discute os principais resultados e algumas considerações.

### **TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO**

Segundo Chevallard (1999, p.1), “essa teoria estuda o homem perante o saber matemático, e mais especificamente, perante situações matemáticas”. Um motivo para utilização do termo *antropológica* é que a TAD situa a atividade matemática e, em consequência, o estudo da Matemática dentro do conjunto de atividades humanas e de instituições sociais. Assim sendo, a TAD considera como elementos primitivos INSTITUIÇÕES (I), INDIVIDUOS (X) e OBJETO (O).

Chevallard (1999, p.1) “considera que uma instituição (I) é um dispositivo social total que pode ter apenas uma extensão muito reduzida no espaço social, mas que permite – e impõe – a seus sujeitos (...) maneiras próprias de fazer e de pensar”. Sob a ótica da TAD cada saber é saber de pelo menos uma instituição; um mesmo objeto do saber pode *viver* em instituições diferentes e para viver em uma instituição; um saber necessita submeter-se a certas imposições, o que o conduz a ser transformado.

A TAD consiste no desenvolvimento da noção de organização praxeológica ou praxeologia que, de acordo com Chevallard, acrescenta às noções acima descritas, as noções de (tipo de) tarefa, técnica, tecnologia e teoria. Para ele, tais noções vão permitir modelizar às práticas sociais em geral as atividades matemáticas, como descritas a seguir.

### **A ORGANIZAÇÃO PRAXEOLÓGICA OU PRAXEOLOGIA**

Podemos entender uma organização praxeológica, ou praxeologia, como a realização de certo tipo de tarefa T que se exprime por um verbo, pertencente a um conjunto de tarefas do mesmo tipo T, através de uma técnica  $\tau$ , justificada por uma tecnologia  $\theta$ , que por sua vez, é justificada por uma teoria  $\Theta$ . Parte do postulado que qualquer atividade humana põe em prática uma organização, denominada por Chevallard (1998) de praxeologia, ou organização praxeológica, simbolizada pela notação [T,  $\tau$ ,  $\theta$ ,  $\Theta$ ].

Chevallard (1998) considera ainda que o par [T,  $\tau$ ] está relacionado à *prática*, e pode ser compreendido como um saber-fazer, e o par [ $\theta$ ,  $\Theta$ ] relacionado a razão, é

compreendido como o *saber*. O mesmo autor define assim a Organização Praxeológica  $[T, \tau, \theta, \Theta]$ , em que temos um bloco prático  $[t, \tau]$ , composto das tarefas e técnicas, o chamado saber fazer, e um bloco teórico  $[\theta, \Theta]$ , composto pelas tecnologias e teorias, o bloco do saber. Considera ainda que a existência de um tipo de tarefa matemática em um sistema de ensino está condicionada à existência de, no mínimo, uma técnica de estudo desse tipo de tarefa e uma tecnologia relativa a esta técnica, mesmo que a teoria que justifique essa tecnologia seja negligenciada.

Os tipos de *tarefas* ( $t$ ) que se situam em acordo com o princípio antropológico supõem a existência de objetos bem precisos e que não são obtidos diretamente da natureza. Eles são artefatos, obras, construtos institucionais, como por exemplo, uma sala de aula, cuja reconstrução é inteiramente um problema, que é o objeto da didática (CHEVALLARD, 1998 apud ARAUJO, 2009). Por exemplo, resolva a equação  $2x + 6 = 10$ . A noção de tarefa, ou especificamente do tipo de tarefa, tendo como um objetivo bem definido, por exemplo, encontrar o valor de  $x$  é um tipo de tarefa, mas “calcular” não explicita o que é calcular. Assim, calcular o valor de uma equação é um tipo de tarefa, mas somente “calcular” não seria um tipo de tarefa. Para esse exemplo, “calcular” é gênero de tarefa.

Uma *técnica* ( $\tau$ ) é uma maneira de fazer ou realizar as tarefas  $\tau \in t$ . Segundo Chevallard (1998), uma praxeologia relativa a um tipo de tarefa  $t$  necessita, em princípio, de uma técnica  $\tau$  relativa. No entanto, ele afirma que uma determinada técnica  $\tau$  pode não ser suficiente para realizar todas as tarefas  $\tau \in t$ . Ela pode funcionar para uma parte  $p(\tau)$  das tarefas  $t$  e fracassar para  $t/p$  ( $\tau$ ). Isso significa que em uma praxeologia pode existir uma técnica superior a outras técnicas, ao menos no que concerne à realização de certo número de tarefas de  $t$  (CHEVALLARD, 1998 apud ARAUJO, 2009). Por exemplo, a multiplicação no conjunto dos números naturais sempre aumenta, mas que pode fracassar em outro conjunto numérico.

A *tecnologia* ( $\theta$ ) é definida inicialmente como um discurso racional sobre uma técnica  $\tau$ , cujo primeiro objetivo consiste em justificá-la racionalmente, isto é, em assegurar que a técnica permita que se cumpra bem a tarefa do tipo  $t$ . Em Matemática, tradicionalmente, a justificação de uma técnica é realizada por meio de demonstração. O segundo objetivo da tecnologia consiste em explicar, tornar inteligível e esclarecer uma técnica  $\tau$ , isto é, em expor por que ela funciona bem. Além disso, a tecnologia tem

também a função de reproduzir novas técnicas, mais eficientes e adaptadas à realização de uma determinada tarefa (CHEVALARD, 1998 apud ARAUJO, 2009).

A *teoria* ( $\Theta$ ) tem como objetivos justificar e esclarecer a tecnologia, bem como tornar inteligível o discurso tecnológico. Passa-se então a um nível superior de justificação-explicação- produção, [...] retomando com relação à tecnologia o papel que esta tem em relação à técnica. O autor adverte, no entanto, que geralmente essa capacidade de justificar e de explicar a teoria é quase sempre obscurecida pela forma abstrata como os enunciados teóricos são apresentados freqüentemente (CHEVALLARD, 1998 apud ARAUJO, 2009).

Uma organização matemática é elaborada em torno de uma noção, ou conceito, inerente à própria Matemática. As Praxeologias Didáticas ou Organizações Didáticas são as respostas (a rigor) a questões do tipo como realizar o estudo de determinado assunto. Refere-se ao modo que possibilita a realização do estudo de um determinado tema, o conjunto de tarefas, de técnicas, de tecnologias, entre outras, mobilizadas para o estudo de um tema. Por exemplo, encontrar o valor de uma incógnita de uma equação.

Quaisquer que sejam as escolhas adotadas nos cursos dos trabalhos de estudo de dada OM algumas situações estão necessariamente presentes, mesmo que estas se apresentem de formas variadas, tanto de forma quantitativa como qualitativamente falando. Estas situações serão denominadas de momentos de estudos, ou momentos didáticos, porque podemos dizer que qualquer que seja o caminho escolhido ele conduzirá inevitavelmente a um momento de fixação, ou de institucionalização, ou a um momento que demandará o questionamento do que é válido acerca do que foi construído, que caracteriza o momento de avaliação, dentre outros.

O primeiro momento é o primeiro encontro com a organização que está sendo estudada. O segundo é o da exploração do tipo de tarefas  $t$  e de elaboração de uma técnica  $\tau$  relativa a este tipo de tarefas. O terceiro momento é o da constituição do ambiente tecnológico-teórico relativo à técnica. O quarto é o do trabalho da técnica que visa melhorá-la, torná-la mais confiável, o que geralmente exige aprimorar a tecnologia até então elaborada e aumentar o controle que se tem sobre a técnica. O quinto momento é o da institucionalização que mostra o que realmente é a OM constituída, apontando os elementos que permanecerão definitivamente na OM e os que serão dispensados.

Finalmente, o sexto momento, o da avaliação, que se articula com o momento da institucionalização e permite relançar o estudo, demanda a retomada de alguns dos momentos, e eventualmente do conjunto do trajeto didático.

### ANALISANDO AS COLEÇÕES

A metodologia seguida para a caracterização, análise e comparação das organizações matemáticas e didáticas existentes sobre o ensino de equações do 1º grau em duas coleções aprovadas no PNL D, constitui-se de duas etapas de trabalho. A primeira trata-se da modelização a priori, das praxeologias matemáticas pontuais existentes em torno da resolução de equações do 1º grau, ao menos em termos de subtipos de tarefas, técnicas e tecnologias, a partir de estudos teóricos e didáticos. A segunda etapa constitui-se da caracterização das obras analisadas, apresentando sua identificação, os motivos da escolha, descrição da estrutura e da forma de organização dos conteúdos.

### MODELIZAÇÃO A PRIORI

Tomando como base estudos teóricos, encontramos basicamente dois tipos de definições para equações. A primeira, mais geral, define equação como uma igualdade que envolve uma ou mais quantidades desconhecidas (incógnitas) (CUNHA, 1887; CALADO, 1952; COSTA e DOS ANJOS, 1970); a segunda, mais específica, sobre equações do 1º grau, como toda equação que se pode reduzir à forma  $ax = b$ , com  $a, b \in \mathbb{R}$  e  $a \neq 0$  (CALADO, 1952).

Chevallard (1994) classifica os procedimentos de resoluções de equações do primeiro grau em duas categorias: (1) equações do tipo  $ax + b = c$ , que podem ser resolvidas por procedimentos aritméticos e (2) equações do tipo  $a_1x + b_1 = a_2x + b_2$ , que não podem ser resolvidas por procedimentos que se apóiem especificamente em operações aritméticas. Nessa definição,  $x$  é a incógnita e  $a_1, b_1 \in \mathbb{R}$  com  $a_1 \neq 0$

No entanto, nem sempre as equações do 1º grau apresentam-se escritas nas formas simplificadas. Frequentemente, numa atividade, elas aparecem sob diferentes formas, dentre as quais destacamos outras duas categorias: equações dos tipos  $A(x) = c$  e  $A_1(x) = A_2(x)$ , em que  $A(x)$ ,  $A_1(x)$  e  $A_2(x)$  são expressões polinomiais, na variável  $x$ , que ainda não foram reduzidas à forma canônica  $ax + b$ , e  $a, b \in \mathbb{R}$  e  $a \neq 0$ , mas que podem ser reduzidas a esta forma por processo de desenvolvimento e redução.

Portanto, para este estudo, classificamos e caracterizamos a priori os seguintes subtipos de tarefas relativos à resolução de equações do 1º grau com uma incógnita, no campo do  $\mathfrak{R}$ , em quatro categorias: (1) resolver equação uma equação do tipo  $ax + b = c$  ( $t_1$ ), como por exemplo,  $2x + 5 = 10$ ; (2) resolver uma equação do tipo  $A(x) = c$ , sendo  $A(x)$  uma expressão polinomial não reduzida à forma ( $t_2$ ), por exemplo,  $2(x + 3) + x = 7$ ; (3) resolver uma equação do tipo  $a_1x + b_1 = a_2x + b_2$  ( $t_3$ ), por exemplo,  $2x - 2 = x + 10$ ; (4) resolver uma equação do tipo  $A_1(x) = A_2(x)$ , sendo  $A_1(x)$  ou  $A_2(x)$ , expressões polinomiais não reduzidas à forma canônica ( $t_4$ ), por exemplo,  $6(x - 2) + 3x = 2x - 2$ .

Para resolver tais subtipos de tarefas foram identificadas e categorizadas a priori as seguintes técnicas ( $\tau$ ): a) *Testar a igualdade* ( $\tau_{TI}$ ), por tentativas e erros; b) *Transportar termos ou coeficientes* ( $\tau_{TTC}$ ), invertendo as operações; c) *Neutralizar termos ou coeficientes* ( $\tau_{NTC}$ ), efetuando a mesma operação nos dois membros da igualdade; d) *Reagrupar os termos semelhantes* ( $\tau_{RTS}$ ), invertendo o sinal dos termos transpostos.

Além dessas técnicas próprias de resoluções de equações, para os casos dos subtipos de tarefas  $\tau_2$  e  $\tau_4$ , temos também a seguinte técnica: e) *Desenvolver ou reduzir expressões* ( $\tau_{DRE}$ ), eliminando parênteses e/ou agrupando termos semelhantes. Enfim, dependendo das variáveis mobilizadas na construção das equações, podemos mobilizar uma ou mais técnicas, dando origem às técnicas mistas.

Para justificar as técnicas caracterizadas acima para resolver equações do 1º grau com uma incógnita, foram identificadas e caracterizadas a priori as seguintes tecnologias: a) *Princípios de equivalência entre equações*: equações com as mesmas soluções ou raízes ( $\theta_{PPE}$ ); b) *Princípio aditivo*: quando aos dois membros de uma equação se adiciona (ou deles se subtrai) a mesma quantidade, obtém-se uma nova equação equivalente à primeira; c) *Princípio multiplicativo*: quando aos dois membros de uma equação se multiplica (ou deles se divide) a mesma quantidade (diferente de zero), obtém-se uma nova equação equivalente à primeira; d) *Propriedades das operações inversas em  $\mathfrak{R}$*  (conjunto dos números reais) ou leis da transposição de termos ( $\theta_{POI}$ ): 1) Se  $a, b, c$  são números reais tais que  $a + b = c$ , então  $a = c - b$ ; 2) Se  $a, b$  e  $c$  são números reais tais que  $a \cdot b = c$ , então  $a = c \div b$ ,  $b \neq 0$ ; 3) Propriedades gerais da igualdade ( $\theta_{PGI}$ ) ou lei do cancelamento: 1) Se  $a + b = a + c \Leftrightarrow b = c$ ; 2) Se  $a \cdot b = a \cdot c \Leftrightarrow b = c$  com  $a \neq 0$ ; 3) Propriedades distributivas ( $\theta_{PDM}$ ): Se  $k, a, b, c$  e  $d$  são números reais, então  $k(a + b) = ka + kb$  e  $(a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd$ .

Depois da apresentação e categorização das tarefas, bem como de suas tecnologias, analisamos duas coleções de livros didáticos (LDs) do 7º ano do Ensino Fundamental aprovados nas avaliações do PNLD de 1999, 2002, 2005, 2008 e 2011. Assim, os livros são *Matemática* de Imenes e Lellis e Iracema e Dulce.

A seguir, apresentamos os principais resultados desse estudo comparativo das organizações existentes nestes livros.

### PRINCIPAIS RESULTADOS

Em outras instâncias (BARBOSA; LINS, 2011) discutimos alguns de nossos resultados. Aqui analisamos os principais resultados do estudo das organizações didáticas e das praxeologias matemáticas nos dois livros didáticos do 7º ano, especificamente o capítulo de equações do 1º grau. Desse modo, utilizamos as categorias modelizadas a priori relativas às praxeologias matemáticas relativas ao subtipo de tarefa resolver equações do primeiro grau, em termos de subtipos de tarefas, técnicas e tecnologias:

SUBTIPOS DE TAREFAS	LIVRO MATEMÁTICA		LIVRO IDEIAS E DESAFIOS	
	TÉCNICA	TECNOLOGIA	TÉCNICA	TECNOLOGIA
<b>t<sub>1</sub></b> : $ax + b = c$	$\tau_{TTC}$	$\theta_{POI}$	$\tau_{TI}$	Regra de propriedades operatórias
			$\tau_{NTC\_ \tau_{TTC}}$	$\theta_{PEE}$
				$\theta_{PGI\_ PEE}$
<b>t<sub>2</sub></b> : $A(x) = c$	$\tau_{DRE\_ \tau_{TTC}}$	$\theta_{PDM}$	$\tau_{TTC}$	$\theta_{PGI\_ PDM}$
				$\theta_{PGI}$
<b>t<sub>3</sub></b> : $a_1x + b_1 = a_2x + b_2$	$\tau_{NTC}$	$\theta_{PGI}$	$\tau_{ED\_ DRE\_ NTC}$	$\theta_{DRE\_ PGI}$
<b>t<sub>4</sub></b> : $A_1(x) = A_2(x)$	$\tau_{DRE\_ NTC}$	$\theta_{PDM} / \theta_{PGI}$		$\theta_{DRE\_ PEE}$

**Quadro 01: Comparativo entre dois livros aprovados no PNLD de 1999 quanto aos Subtipos de Tarefas**

No *livro Matemática* as relações da transposição das Praxeologias Matemáticas existentes em torno dos subtipos de tarefas referentes às resoluções de equações do 1º grau ocorreram em três momentos: *primeiro momento*- introdução de um problema ou situação realizada para formar ou sistematizar a técnica eletiva para resolver a equação (subtipo de tarefa) procurada na situação, por meio da explicação do procedimento de resolução. Além disso, nesse momento se enunciam as propriedades ou afirmações que integram os elementos tecnológicos que explicam ou justificam a técnica sistematizada.

O *segundo momento* é destinado a *avaliação* dos elementos técnico-tecnológicos que surgem na situação e ocorrem nas seções denominadas *conversando sobre o texto*. Assim, nesse momento o aluno tem chance de participar de maneira significativa de sua aprendizagem, pois é nele que os autores apresentam questionamentos que permitem ao aluno fazer indagações sobre os conceitos e procedimentos explorados no momento anterior.

O *terceiro momento* é dedicado ao *trabalho da técnica*, indicado nas seções intituladas *problemas e exercícios*. Concluimos que neste livro a passagem de procedimentos aritméticos para procedimentos algébricos não é realizada de forma explícita, posto que os autores afirmem que há dois processos (técnicas) principais que podem ser agrupados para resolver equações. Eles não deixam claro quais tipos de equações podem ser resolvidos utilizando-se das operações inversas e quais tipos só podem ser resolvidos efetuando a mesma operação nos dois membros da equação.

No livro *Idéias e Desafios* a transposição das praxeologias matemáticas existentes em volta dos subtipos de tarefas referentes à resolução de equações do 1º grau se deram por meio de três momentos: o *primeiro momento* introdução de um problema ou uma situação realizada para formar ou sistematizar a técnica eletiva para resolver a equação (subtipo de tarefa) procurada na situação, por meio de uma explicação do procedimento de resolução. No entanto, é nesse momento que se enunciam as propriedades ou afirmações que integram os elementos tecnológicos que explicam ou justificam a técnica sistematizada.

O *segundo momento* é destinado à avaliação dos elementos técnico-tecnológicos, ocorrendo de forma implícita nos enunciados.

O *terceiro momento* é dedicado ao trabalho da técnica, indicado nas seções *exercícios; exercícios complementares e problemas*.

Concluimos que a transposição dos procedimentos aritméticos para os procedimentos algébricos não é realizada de forma explícita neste livro. As autoras indicam dois processos (técnicas): o processo geral para resolução de equações em que adota procedimentos para encontrar a raiz da equação e o outro processo em que a regra prática resumiria as etapas, isto é, isolar o  $x$  para o 1º membro invertendo os sinais dos coeficientes ou incógnitas.

No que concerne à *organização didática*, o mesmo se dá em dois momentos didáticos. O *primeiro*, denominado de *elaboração e sistematização* das técnicas eleitas

para resolver equações (subtipos de tarefas) exploradas nas situações introdutórias que se realizam por meio da explicação do processo de resolução. É nesse momento que se enunciam as propriedades ou afirmações que constituem os elementos tecnológicos que explicam ou justificam as técnicas sistematizadas. O *segundo*, denominado momento do *trabalho das técnicas*, ocorre através da realização de exercícios apresentados logo em seguida ao processo de sistematização:

SUBTIPOS DE TAREFAS	1999		2002		2005		2008		2011	
	Número de vezes		Número de vezes		Número de vezes		Número de vezes		Número de vezes	
t <sub>1</sub>	16	38 %	16	38%	6	23 %	11	30%	11	30%
t <sub>2</sub>	11	27%	11	27%	9	34%	6	17%	6	17%
t <sub>3</sub>	10	24%	10	24%	5	20%	18	49%	18	49%
t <sub>4</sub>	5	11%	5	11%	6	23%	2	4%	2	4%
Total de tarefas	42		42		26		37		37	

**Tabela 01: Comparativos Subtipos de Tarefas livro Matemática 1999, 2002, 2005, 2008 e 2011**

Nas avaliações de 1999 e 2002 da coleção Matemática o destaque foi para tarefas t<sub>1</sub> com 38%. Na avaliação de 2005 passou a ser t<sub>2</sub> com 34% e 2008 e 2011 t<sub>3</sub> com 49 %. Desse modo, constatamos que este livro segue uma tendência de que a cada avaliação ele altera suas tarefas. Uma das razões poderia ser o tempo para avaliação desse livro pelo MEC, o custo de impressão da Editora, as situações de introdução do capítulo equação do 1º grau não alteraram ao longo das avaliações apenas a diagramação do capítulo.

Nas avaliações de 1999 e 2002 este livro concentrava-se na tecnologia das propriedades de operações inversas com 26%. Em 2005 concentra-se em duas tecnologias sendo elas, propriedade distributiva da multiplicação/propriedades gerais da igualdade com 24% e propriedades distributivas da multiplicação/propriedades de operações inversas com 24%, totalizando 48 %, quase a metade das tecnologias utilizadas nestes capítulos. Em 2008 e 2011 concentra-se na tecnologia das propriedades inversas com 38 %.

Já, com relação à coleção Ideias Desafios a tabela 02 mostra:

SUBTIPOS DE	1999	2002	2005	2008	2011
-------------	------	------	------	------	------

TAREFAS	Número de vezes		Número de vezes							
t <sub>1</sub>	11	25%	2	9%	2	9%	5	21%	7	30
t <sub>2</sub>	11	25%	9	39%	9	39%	6	25%	2	9
t <sub>3</sub>	6	14%	4	17%	4	17%	1	4%	3	13
t <sub>4</sub>	16	36%	8	35%	8	35%	12	50%	11	48
Total de tarefas	44		23		23		24		23	

**Tabela 02: Comparativos Subtipos de Tarefas livro Ideias e Desafios 1999, 2002, 2005, 2008 e 2011**

Na primeira avaliação em 1999 da coleção Ideias e Desafios a técnica priorizada foi t<sub>4</sub> com 36 %. Em 2002 e 2005 passou a ser t<sub>2</sub> com 39%, priorizando t<sub>2</sub> e t<sub>4</sub> com 74% das tarefas propostas passando a ter certo equilíbrio no início do capítulo com o final. Em 2008, a técnica priorizada foi a técnica t<sub>4</sub> com 50 % das tarefas para este capítulo, não tendo um equilíbrio entre as tarefas. Em 2011, permaneceu a t<sub>4</sub> com 48%, não tendo certo equilíbrio entre as técnicas t<sub>1</sub> e t<sub>4</sub> com 78% das técnicas mobilizadas.

Na avaliação de 1999 este livro fez uso de mais tecnologias e concentrou-se na tecnologia da propriedade distributiva da multiplicação e propriedades gerais da igualdade com 32%. Na avaliação de 2002, utilizara-se mesmas tecnologias, permanecendo maior concentração nas propriedades distributivas da multiplicação/propriedades gerais inversa com 44%, sendo que nesta avaliação não houve alterações. Em 2008, com 54 % e em 2011 com 61%, permanecendo maior concentração nas propriedades distributivas da multiplicação/propriedades gerais inversa.

Podemos destacar que a coleção Ideias e Desafios faz uso de mais equações chegando a quase três vezes mais equações apresentadas que a coleção Matemática, como mostra a tabela 03:

Equações	<i>LIVRO MATEMÁTICA</i>						Total	<i>LIVRO IDEIAS E DESAFIOS</i>					
	99	02	05	08	11	99		02	05	08	11	Total	
Quantidades	12	12	8	7	7	46	43	15	20	16	26	120	
%	16	16	13	12	12		50	21	28	25	35		

**Tabela 03: Comparativo de equações nos Livros Matemática e Ideias e Desafios**

A coleção Matemática prioriza desde a primeira avaliação os exercícios referentes aos problemas com 80% dos capítulos e as equações prontas para serem resolvidas não chegam a 20% nesses capítulos.

Na primeira avaliação a coleção *Ideias e Desafios* tem os exercícios divididos em 50% com problemas e 50% com equações prontas para serem resolvidas, de forma que, nas avaliações seguintes houve uma inversão, os problemas passaram a serem na ordem de 70% e as equações com 30%.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tomando como referência as coleções aprovadas nos PNLDs de 1999, 2002, 2005, 2008 e 2011, este trabalho de pesquisa nos permitiu concluir que as coleções analisadas desenvolvem trabalhos de elaboração e sistematização de diferentes técnicas para realizar os diferentes subtipos de tarefas relativos à resolução de equações do 1º grau. Todavia, tais coleções não justificam a existência dessas diferentes técnicas, assim, não deixam claro os limites ou potencialidades de cada técnica, além de não esclarecerem a distinção entre procedimentos aritméticos e algébricos (CHEVALLARD, 1984). As transposições didáticas realizadas nessas coleções relativas ao conceito de equação do 1º grau falham em não deixar clara a transição dos métodos de resolução aritméticos para os métodos de resolução algébricos, assim como não realizarem adequadamente a passagem da Aritmética para Álgebra, como também aponta Araujo (2009). O uso da metáfora da balança de dois pratos nessas coleções são bem presentes em todos os anos.

Por fim, percebemos que a coleção *Matemática* não sofreu alterações com relação às avaliações dos PNLDs referentes às organizações matemáticas (equação do 1º grau) e em relação às organizações didáticas (tarefas e técnicas), isto é, em 1999 e 2002, a coleção não sofreu alterações e em 2005 alterou suas técnicas e manteve a mesma estrutura nos anos de 2008 e 2011.

A coleção *Ideias e Desafios* não mostram alteração nas avaliações dos PNLDs referentes às organizações matemáticas (equação do 1º grau), já sobre as organizações didáticas (tarefas e técnicas) tiveram alterações em todas as avaliações.

### REFERÊNCIAS

ARAUJO, A. J. de, O ensino de Álgebra no Brasil e na França: um estudo sobre o ensino de equações do 1º grau à luz da teoria antropológica do didático. Tese de doutorado, UFPE, 2009.

BARBOSA E. J. T.; LINS A. F. (Bibi Lins). Equação do Primeiro Grau: um estudo das organizações matemática e didática. In: Anais do XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática. Recife, PE, junho de 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Infantil e Ensino Fundamental. **Guia de Livros Didáticos**. Brasília, DF, 1998, v. único, 5ª a 8ª séries. 599 p.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Infantil e Ensino Fundamental. **Guia de Livros Didáticos**. Brasília, DF, 2001, v. único, 5ª a 8ª séries. 412 p.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Infantil e Ensino Fundamental. **Guia de Livros Didáticos**. Brasília, DF, 2004, v.3, 5ª a 8ª séries. 212 p.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Infantil e Ensino Fundamental. **Guia de Livros Didáticos**. Brasília, DF, 2007, v.3, 5ª a 8ª séries. 148 p.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Infantil e Ensino Fundamental. **Guia de Livros Didáticos**. Brasília, DF, 2010, v.3, 6º a 9º séries. 96 p.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (5ª a 8ª Séries) Matemática**. Brasília, DF, 1998. 142 p.

CALADO, J.J.G. *Compêndio de Álgebra*. Lisboa: Livraria Popular de Francisco Franco, 1952.

CHEVALLARD, Yves, BOSCH, Mariana, GASCÓN, Josep. *Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem*. Tradução: Daisy Vaz de Moraes, Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

\_\_\_\_\_. *L'analyse des pratiques enseignantes en Théorie Anthropologie Didactique*. In : *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, 1999. p. 221-266.

\_\_\_\_\_. *Le passage de l'arithmétique à l'algébrique dans l'enseignement des mathématiques au collège: l'évolution de la transposition didactique*. In : *Petit X n° 5*, IREM, Grenoble, 1984.

COSTA, A. A.; DOS ANJOS, A. O. *Compêndio de matemática*. Porto Editora, 1970.

IMENES, L. M. **Matemática**. Imenes & Lellis. Obra em 4 v. para alunos de 5ª a 8ª séries. São Paulo: Scipione, 1ª ed. 1998.

\_\_\_\_\_. **Matemática**. Imenes & Lellis. Obra em 4 v. para alunos de 5ª a 8ª séries. São Paulo: Scipione, 2ª ed. 2001.

\_\_\_\_\_. **Matemática**. Imenes & Lellis. Obra em 4 v. para alunos de 5ª a 8ª séries. São Paulo: Scipione, 3ª ed. 2004.

\_\_\_\_\_. **Matemática para todos**. Imenes & Lellis. Obra em 4 v. para alunos de 6º ao 9º ano. São Paulo: Scipione, 2ª ed. 2006.

\_\_\_\_\_. **Matemática**. Imenes & Lellis. Obra em 4 v. para alunos de 6º ao 9º ano. São Paulo: Moderna, 1ª ed. 2009.

MORI, I. **Matemática: idéias e desafios**. Iracema & Dulce. Obra em 4 v. para alunos de 5ª a 8ª séries. São Paulo: Saraiva, 6ª ed. 1998.

\_\_\_\_\_. **Matemática: idéias e desafios**. Iracema & Dulce. Obra em 4 v. para alunos de 5ª a 8ª séries. São Paulo: Saraiva, 9ª ed. 2000.

\_\_\_\_\_. **Matemática: idéias e desafios**. Iracema & Dulce. Obra em 4 v. para alunos de 5ª a 8ª séries. São Paulo: Saraiva, 11ª ed. 2002.

\_\_\_\_\_. **Matemática: idéias e desafios**. Iracema & Dulce. Obra em 4 v. para alunos de 6º ao 9º ano. São Paulo: Saraiva, 14ª ed. 2005.

\_\_\_\_\_. **Matemática: idéias e desafios**. Iracema & Dulce. Obra em 4 v. para alunos de 6º ao 9º ano. São Paulo: Saraiva, 15ª ed. 2009.